

ロングレール区間に介在する分岐器部分交換施工事例について

東日本旅客鉄道株式会社 高崎支社 熊谷保線技術センター 正会員 ○ 小林 嗣忠
高崎支社 熊谷保線技術センター 非会員 橋本 寿和
高崎支社 設備部 施設課 非会員 岩田 昌之

1.はじめに

JR 東日本では軌道保守の省力化と乗り心地の向上のためロングレール化が推進されており、現在では長大化する上で問題点であった分岐器を介在させたロングレールも敷設されている。熊谷保線技術センターでは、敷設後 19 年経過した分岐器の部分交換を実施したが、一般のロングレール交換に比べ特異であることから、今年度夏期に実施した分岐器部分交換の施工事例を報告する。

2.分岐器介在ロングレールとは

分岐器介在ロングレールとは、通常のロングレール不動区間に、伸縮継目等を介せずに分岐器を介在させることをいう。一般の分岐器との違いは、移動防止金具やレールのふく進を防止する対策を実施していることである。



Pic.1:移動防止金具及びふく進防止対策

この移動防止金具は、分岐側の基本レールの軸力を基本側へ伝達するしくみとなっており、更に、ヒール部やトングレールの過大な移動を抑制し不転換等の事故防止をするための金具である。

また、(財)鉄道総合技術研究所の実験¹⁾において、この部分に通常の温度変化量から計算される軸力よりも、15～35%程度軸力が増加することが報告されている。よって、移動防止金具の前後 15m以内は十分な道床横抵抗力を確保するようにしなければならない。

3.工事概要

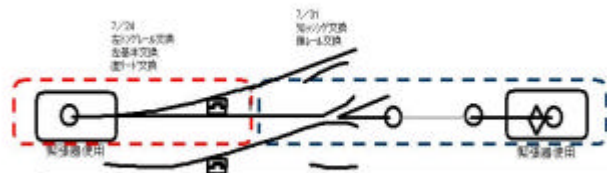


図 1：部分交換略図【北本構内 2 2 号】

工事施工箇所および概要は以下のとおりである。
なお、当該箇所は JR 東日本在来線最長のロングレール（約 14km）区間となっている。

高崎線 桶川～吹上間 上り線
ロングレール介在分岐器 4 台
左トング、左基本レール、直り道、加ッッッ（分岐側）

4.施工方法の選定

分岐器介在ロング区間では、軌道構造の違いから左右レールのふく進量に違いが生じるため、分岐器不転換を発生させないように注意して施工しなければならない。そこで、以下のように検討を行った。

4-1. 施工時期

熊谷保線技術センター管内では、過去の実績より、午前 1 時の平均レール温度が 24 ～ 25 である 7 ～ 8 月にかけて施工を計画した。

4-2. 施工方法

常温設定替は基本的には緊張器等を用いないが、雨天によるレール温度の低下を考慮し、また分岐器前後のレール交換も同時に施工する必要があったことから、緊張器を用いて若干の緊張力を加えて交換する方法とした。

また、設定温度を一般区間では 35 としているが、冬期に軌道変位を生じる恐れがあるとの事例を参考にし、設定温度を 30 とした。

4-3. 施工手順

4-3-1. 直線側の交換

直線側の交換は、基本的にロングレールの一般区間と同様に実施する。緊張力 P は下式

$$P = EA \beta (t - t)$$

E : ヤング係数、 A : レール断面積、 β : 線膨張係数、

t : 設定温度、 t : 交換当夜のレール温度

を用いて求め、軸力均等区間 (P / γ γ : 縦抵抗力) を緩解し、レールの伸び量から設定温度を換算した。

4-3-2. 分岐側の交換

分岐側の基本レールとトングレールの部分交換が今回最も苦慮した部分である。列車間合の関係上作業時間に制約があるため、基本レールとトングレールを一日、 γ 交換 (直リードは予め γ に溶接済み) を一日で交換する工程を組んだ。

緊張力は、一般区間と同様に前述した式を用いて算出し緊張を行った。

ここに、手順の一例を示す。

一日目

分岐器前後の締結装置を緊張
(縦抵抗力を増すため)

レール交換 (基本・トング)

トングレール位置調整等

基本レール継目締結及び締結装置緊張
(終点方から移動防止金具設置予定位置付近)
緊張力 9.3t で緊張
(当夜レール温度 25 ・設定温度 30)
軸力均等区間の緩解、緊張 溶接
全締結装置緊張

二日目

分岐器前後の締結装置を緊張
 γ 交換及び傷レール交換
 γ 前後端溶接及び傷レール
(分岐より側) 溶接
移動防止金具設置
緊張 (30 - 当夜のレール温度)
 γ 後端部からアンカー分締結 12m
再緊張 (設定温度 35) 分
軸力均等区間の緩解、緊張 溶接
全締結装置緊張

施工上の注意する点として、

- ・ トングレールの直角変位が無いことを確認する
- ・ 移動防止金具設置時、左右の隙間が中立になるようにする (アングルやくさびを挿入)
- ・ ふく進防止 (アンクリップ等) 対策の緊締確認

5. まとめ

部分交換の緊張器作業する場合、冬期に行うと分岐線側がアンカーとなり 60 t 程の緊張力を継目板、継目ボルト、座金構造の締結装置等で受け持つことになるため不可能なのでレール温度が設定温度範囲内 (25 ~ 40) で常温交換するか、温度差の小さい時期で交換作業を計画・実施が重要である。以上のことから、介在分岐器の部分交換を計画する上で検討すべき項目を列挙する。

- ・ 施工時期の選定 (分岐器側は夏期限定)
- ・ 分岐器を挟んで二台の緊張器を使用
- ・ 施工手順の選定及び明確化
- ・ 道床の確保 (肩幅、余盛り、締め固め)
- ・ 分岐器及び前後の締結装置整備
- ・ 分岐器内及び分岐器前後の軌道状態の確認

6. 今後の課題

現在の状況を報告すると、過去稀にみる厳冬期であるためか (平均レール温度 平年 12 月 4 、1 月 0 今年 2005 年 12 月 - 4 2006 年 1 月 - 5) 移動防止金具付近でリード部分の通り変位 (介在分岐器 4 台中 3 台が通り変位量 14 mm 程度) が発生している。考えられる原因として、分岐側の基本レールがふく進し、移動防止金具付近で過大な曲げモーメントが発生し軌道変位を発生させたことや、ふく進防止対策が不十分であった等が考えられる。他支社においては、移動防止金具付近のタイプレートを改良し軌きょう剛性を強化する方法が採られていることから、導入を考えている。

また、冬期の緊急傷レール交換時の効率的な施工方法も今後の課題といえる。

ⁱ 参考文献 ロングレールと一体化した分岐器のレール軸力特性 鉄道総研報告 3-1 1989 年 1 月